云平台驱动的应急决策情报工程架构研究*

■ 储节旺　汪敏　郭春侠
安徽大学管理学院　合肥 230601

摘要：[目的/意义]将情报工程思维融入云平台驱动的应急决策，旨在使应急决策更具效率性、科学性。[方法/过程]分析应急决策需求特性，在工程价值模型和情报系统基础上引入情报工程思维，即"事实数据"+"方法工具"+"专家智慧"3个要素，进而构建云平台驱动的应急决策情报工程架构。[结果/结论]云平台驱动的应急决策情报工程架构根据函数效应，从需求层(聚合需求，甄选信息)、工作层(挖掘情报，提升价值)、运行层(整合知识，集成智慧)以及服务层(快速响应，精准服务)4方面构建，使应急决策情报工程化及平行化，为应急决策在实际应用中提供一定思路。

关键词：云平台　情报需求　突发事件　应急决策　情报工程
分类号：G250
DOI：10.13266/j.issn.0252-3116.2019.16.001

1　引言

"十三五"规划纲要提出健全公共安全体系，全面提高安全生产水平，创新社会治安的防控体系及强化突发事件应急体系建设。我国政府对突发事件应急管理高度重视，建立了国家级应急平台、省级应急平台以及地级应急平台，并且应急管理的"中国方案"也不断向外输出，为巴西、厄瓜多尔等国家应急服务系统提供了一定借鉴。应急决策是应急管理的必要组成部分，也是应急管理建设研究的重要内容。随着大数据和云计算技术的出现，应急决策体系和应急决策能力建设现代化，提高我国应急决策的智能性和专业性成为必然要求。应急决策情报体系是一种快速响应的体系，应急决策情报工程化是未来的发展方向[1]，在安全威胁和信息不确定性态势下，应急决策需要利用情报推进应急管理治理能力、提高主体对突发事件的风险感知和预防能力。本文从云平台驱动视角融合情报工程化思维研究应急决策工作，有利于加强我国在应急决策上的前瞻性和科学性。

1.1　国内外应急决策研究进展

国外关于应急情报管理和服务的实例研究有很多，如美国成立了灾害情报管理中心(Disaster Information Management Resource Center，DIMRC)，协助美国在灾害应急准备、响应及恢复过程中展开情报支撑服务工作；后美国根据相应情报需求建立灾害避难所情报中心(The Information in Disaster Shelters Resource Center，IDSRC)，确定情报需求及时得到满足，培养相关专业人员完成专业训练和课程学习，使其在危急时刻能够辅助情报服务[2]；美国2004－2019年成立了近80个情报融合中心(Fusion Center)，协调公共安全部、执法部及其他社会组织提升国家维护公共安全的能力[3]。英国在情报工作方面不断更新策略方针，20世纪90年代利用情报推动全球警务变革，注重情报在公共安全决策和保护公民生命中发挥的作用[4]；2000年国家犯罪情报局(National Criminal Intelligence Service，NCIS)发布国家情报模式报告[5]；2010年英国内政部发布社区安全信息共享报告；2012年社区和地方政府部发布突发事件在消防和救援方面的问题与清单；2014年公共卫生部发布《知识战略：利用信息力量提高公众健康》报告[6]等。日本在以建设完善高效的信息网络系统为核心的应急管理做出的实践和预警处置方面取得显著成效，2005年推进信息公开实施方针；2007年鼓励公民及其他社会组织提供信息；2014年公安委员会和海上保安厅强调社会民众等在防灾减灾信

* 本文系国家社会科学基金一般项目"大数据环境下突发事件应急管理情报能力建设研究"(项目编号：16BTQ066)研究成果之一。
作者简介：储节旺(ORCID：0000-0003-3303-4824)，教授，博士生导师；汪敏(ORCID：0000-0003-2077-1796)，硕士研究生，通讯作者，E-mail：wmfwangmin@163.com；郭春侠(ORCID：0000-0002-6817-3923)，副教授，博士，硕士生导师。
收稿日期：2019-01-13　修回日期：2019-04-27　本文起止页码：5-13　本文责任编辑：王传清

息方面的搜集工作;2017年总务省发布《日本信息通信白皮书》[7],多角度梳理了日本搜集、处理和传递信息的新技术、新方法、新工具;日本定期组织专家和相关人员讨论应急灾难知识,提出防灾减灾方案,使其紧急防灾减灾工程高效化。

我国近年来在突发事件和应急管理战略政策实践中不断强化,逐渐重视情报信息在应急管理中的地位。2006年国务院办公厅发布应急管理预案,内容包括突发事件相关信息及形式;同年6月建立突发事件应急信息系统[8];2007年提出建设国家应急平台体系;2010年由国家气象局实施建设国家、省、地市三级预警系统、建立信息网站[9];2015年国务院发布建立突发事件应急系统运行管理机制,针对自然灾害、公共卫生、事故灾难和社会安全4类突发事件进行有效规范;2017年1月应急办组织开展网络安全信息共享,进行多行业预警以确保信息及时报送;同年7月推进政府建设应急平台体系,加强信息采集能力。综上所述,政府在各方面都逐步加强情报信息在应急管理中的应用,不断完善应急情报设置。但尚未设立专门的信息采集部门,缺少情报分析的人才,对应急决策缺乏针对性,导致信息预测范围大、精确度低,因此对突发事件的预警和快速响应支撑十分有限。

我国正处于社会经济快速发展时期,利用大数据环境和技术为突发事件及时快速提供海量数据,但由于缺乏对数据的合理组织和使用,易出现资源孤岛、信息孤岛现象,导致应急决策出现信息匮乏等问题。目前我国很多学者对关于情报作用的应急决策研究已有探讨,李纲等[10]从顶层设计入手,利用情报流和业务流,探究应急决策情报体系的构建;李阳等[11-12]考察了应急决策情报体系的演进历程,分析了其内涵特征,并在应急情报需求特性基础上引入情报工程理念,构建以数据资源为基、情报融合为核以及专家智慧为支的情报工程架构;郭路生等[13]从应急情报需求视角出发,探究应急情报需求的开发范式和要素;郭骅等[14-15]提出情报支撑的应急决策体系应是多方参与的协作模式,并探究构建应急管理平台体系模式;储节旺等[16]分析情报在应急决策的采集、存储、处理、发布等各个环节的支持作用,探究今后情报在应急决策方面的作用可以从数据处理、知识导入和情报体系3个方面加以突破;唐晓波等[17]在霍尔三维结构和生命周期理论的基础上,构建情报工作要素、工作流程和组织活动,从理论上指引情报工作高效解决问题;张家年等[18]分析了情报思维和大数据思维的重心,厘清工程化思维和情报分析之间的关系,从过程融合、思维融合、人文与技术的融合以及工具和专家智慧的融合4个方面论证情报工作融入工程化思维的工作机制。

这些研究表明情报在应急决策方面的作用已然凸显,情报工程化思维也逐渐融入应急决策过程中,且目前对决策情报体系、情报需求的研究也相对成熟,以云平台为基础的图书馆系统服务日益丰富[19-20]。但鲜有学者研究基于云平台的应急决策情报工程体系。虽有学者也探讨过在云计算环境下的应急机制[21],为应急决策细化知识体系,但只处于理论探讨阶段,并未构建完整的体系。本文在应急决策需求基础上探讨基于云平台的情报工程架构,旨在提高应急决策过程高效性,且引入情报工程思维作用于应急决策使其更加科学化、规范化,为应急决策提供精准情报支撑。

1.2 应急决策引入云平台驱动的情报工程思想的意义

1.2.1 应急决策与云平台、情报工程之间的关系 J. Herring认为情报需求是一切情报工作的起点和基点,包昌火则认为需求是情报的第一驱动力[22]。云平台是在需求的基础上所建立的云系统,也就是在突发事件发生时产生的一系列需求所组成的系统云,它负责提供大量的数据信息以保证应急决策需要的各项数据。情报工程是指在应急决策过程中引入数据资源、方法工具及专家智慧3个要素,进而更好支撑应急决策的系统工程。应急决策是由云平台驱动,引入情报工程思想进而在突发事件发生时做出决策。情报工程是在云平台需求资源基础上引入工程思维支撑决策,两者相辅相成,为应急决策服务。应急决策是在云平台驱动情报工作开展基础上作用的行为,工程思想是应急决策的指导性思想,决策是作用结果,云是驱动因素,情报工程就是用系统的、人性化的以及严谨的工程化设计来保障云驱动的有效性,在应急决策过程中把精准对接贯彻到底。

1.2.2 应急决策引入云平台驱动的情报工程思想的意义 在信息爆炸时代,信息的多样性与情报知识之间产生相对矛盾,引入情报工程学思想来解决此现象是目前趋势所向[23]。贺德方提出的数据催生情报工程、以"云服务"为手段的全新科研范式已然形成。突发事件极具动态性,应急过程中的每个决定都至关重要,它需要一个高质量的平台来保证决策的万无一失。因此,应急决策引入云平台驱动的情报工程思想是在把应急决策体系建成为有相关经验、常识、技巧、知识而形成规范的、固化的可重复创造的有价值的最优系

统，进而使得应急决策效率和质量并存，体现应急管理专业化和大众化相结合的内在要求。面对突发事件的发生，很多决策都归属于临机决策，而数据信息在应急决策中发挥基础保障作用，合理有效组织应急信息流是应急决策的重中之策，应急决策有了情报就同如鱼得水，抓住了决策“主要矛盾”。在海量的信息中，情报工程思想的核心价值在于高效率地提取高质量的数据信息，并且利用组织、分析、关联得出与需求匹配的决策方案。云平台驱动的情报工程旨在为应急决策工作的高效开展、创新驱动发展的战略实施开拓协同化、系统化、数据化以及智能化的情报研究模式。

2 云平台驱动的应急决策情报工程价值及系统

根据突发事件的差异性，针对不同需求做出精准决策是情报工程需突破的重点。应急决策在紧迫性、动态性的环境下分析应急需求，以使应急做出的决策更具效力。根据云平台数据对需求进行分类，依据需求调取不同类型的云数据，将数据标准量化，建立函数模型，为应急情报工程建模打下数学或统计学基础，进而根据模型建立情报需求系统。

2.1 应急决策情报云需求类型

应急决策的情报云需求就是云平台驱动的应急决策情报需求，凸显了云平台在应急管理情报需求中的快速聚合和高效响应作用。应急决策情报云需求重点是内容需求、阶段需求和技术需求。

2.1.1 应急决策内容云需求 公共安全分为自然灾害、公共卫生、事故灾难和社会安全四大类型，针对四大类的应急决策情报需求也不尽相同。根据四大突发公共安全事件的特殊性，发生突发事件时予以不同的情报内容支撑。同时，四大类也包含了很多子类，不同子类所需数据的清洁度、规则及知识关联度侧重不同。情报内容云就需要及时根据具体信息，精选出关于突发事件的内容。如发生地震、水灾、火灾时，根据不同灾况灾情，内容云能够第一时间抓住相关资讯，收集分析大数据信息，在内容云中选择和灾情联系密度较大的数据信息，组合成有价值的情报再反馈给相关部门以作出对应决策。此子类的演变过程分为量变、量质中和以及质变[24]，也需根据过程中不同特征级内容融合成相关情报以支撑决策。内容云需求的存储也需界定几个子集，根据突发事件相关性进而在不同子集中快速调选数据信息。

2.1.2 应急决策阶段云需求 应急决策分为3个阶段，即事前、事中及事后。在3个阶段中，做出的应急决策各不相同。阶段云需求是根据突发事件发生阶段的不同进而建立的云，云阶段需求按3个阶段存储，分别是事前应急预警阶段，根据时间、地点等事件发生特征，建立应急决策事前预警系统，收集相关信息，做好突发事件的防范、救援、物资筹备等工作；事中是应急响应阶段，在事件发生过程中，需要收集大量情报了解灾情，高效做出决策；事后是恢复阶段，进行事件分类总结，形成应急响应案例且对整个过程进行满意度评价。事前、事中、事后3阶段决策的形成需要精准可靠且有效的情报，阶段需求不同，所做的应急情报响应决策必有所区别。因此，从不同阶段云调度信息尤为必要。

2.1.3 应急决策技术云需求 应急决策情报技术云就是根据现在先进的数据技术应用在突发事件应急方面的范例所建立的云，可快速方便提供相应的技术支持决策。应急决策情报需要管理主体提供服务的技术联合，在多维度、多粒度、多尺度的信息中提取关键信息，再组合成符合决策需要的情报，这一过程中需使用如并行数据库、非关系型数据库、数据挖掘和大数据技术进行处理。云计算、移动互联网、物联网以及人工智能等技术盛行，应急决策需应用相关技术抓取情报，系统快速获取实时数据，高效掌握在应急系统里相关信息前例的处理措施，一旦应用在例，就可纳入应急决策技术云，智能推送情报信息。

2.2 基于云需求的应急决策情报工程价值模型

应急决策的非线性思维方式是指云平台各项资源在网络化的环境下协同组织，这种“匹配性＋网络式”的非线性思维可创造更大价值[25]。应急情报针对需求支撑决策，根据非线性思维，获取应急决策各种需求，将需求进行组织匹配，减少应急决策所需的时间成本、资源成本等，情报价值通过价值函数作用于基于云平台的应急决策中，且利用云本身的计算服务支持决策，使情报工程价值最大化。

根据前面云需求的分析结果，在云平台驱动的应急决策情报工程系统中，将云资源量化成函数中的自变量，把各个要素有机整合，共同创造应急决策情报工程价值。价值函数可描述为：

$$V = V(x, y, z) \quad 公式(1)$$

$$x = x(x_1, \cdots, x_i) \quad 公式(2)$$

$$y = y(y_1, \cdots, y_j) \quad 公式(3)$$

$$z = y(z_1, \cdots, z_k) \quad 公式(4)$$

其中，V是工程情报价值，x是内容云资源(i个)，

y 是阶段云资源(j 个),z 是技术云资源(k 个)。

自变量 x 是根据不同内容的灾情和灾况做出评价和分类;自变量 y 是根据阶段不同做出反应,从突发事件发生前、发生时(初始阶段、高潮阶段、末后阶段)、发生后 3 个阶段进行控制;自变量 z 是根据数据和决策需要调取资源时发挥计算以及相应整合技术服务。自变量 x、y、z 是根据需求迅速从云中调取数据,标准量化后代入函数,进而做出科学决策。实际上,价值情报体系的形成是非线性的,即突发事件在类型、阶段以及技术上匹配得当,则会创造价值,否则,将会削弱价值。

令:

$$V' = V(x, y, z, [x_\alpha, y_\beta, z_\gamma])$$

$x_\alpha, y_\beta, z_\gamma$ 分别代表内容云资源、阶段云资源、技术云资源的某一方面的需求,方括号[ ]表示需求匹配,则需求匹配实现的情报工程价值增值为:

$$\Delta V = V' - V^0 \quad \text{公式(5)}$$

其中,ΔV 是需求匹配实现的情报工程价值增值,V′表示函数资源相互匹配产生的效应,V^0 表示函数资源不匹配产生的效果。情报工程非线性价值体系说明资源不是越多越好,应是精准对接需求并相互协同为好。

2.3 基于云需求的应急决策情报系统

情报工程化是未来情报工作的发展方向,情报工程是由一系列需求所驱动,识别情报需求是情报工程的基础和起点,也是情报工程重要和根本的环节[26]。突发事件具有动态性、紧急性、危险性等特点。应急组织对突发事件需要的决策内容很难在有限时间内做出正确选择,这将导致大量信息需求产生。这些需求如不能正确认知和满足,将对应急决策产生重大影响,引发系列事故。因此,需建立精准、有效、快速的识别云需求驱动的应急决策情报需求系统,精确对接应急需求,从特征和需求云获取应急决策需求信息,把信息编辑成文档验证需求的准确性,进而精准快速确定决策需求,并上传到云需求系统,如图 1 所示:

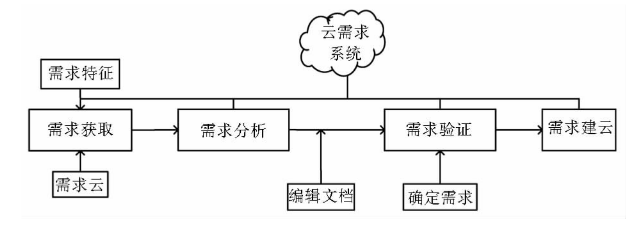


图 1 云需求系统

应急决策情报工程由云平台所驱动,情报服务面向应急决策应用,以应急决策的云需求系统中的需求量化为自变量,应急决策满足需求在函数中择最优路径,进而更好地构建应急决策情报工程。云平台驱动的应急决策情报工作在突发事件发生时,根据函数自变量的值,迅速找到云存储的相关数据支撑决策过程。一旦有情况异常或者需求不对应时,迅速返回函数值,再计算决策路线。应急情报作用在函数内,采用情报工程思想,突发事件对应的决策根据实时情况而定。具体情报工程流程,如图 2 所示:

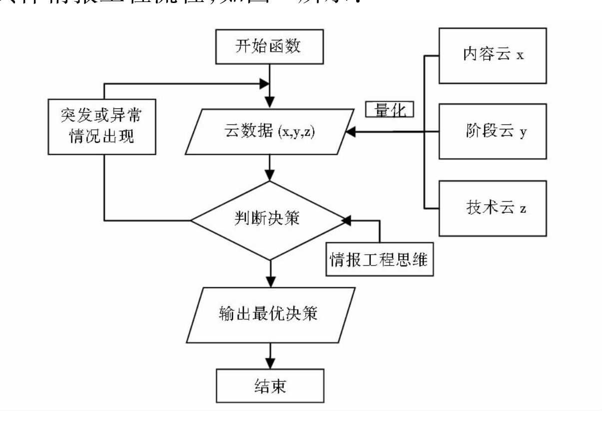


图 2 云需求量化的应急情报决策流程

3 云平台驱动的应急决策情报工程建设要素

情报工程是在情报工作引入工程思维,应用各种工程化的技术方法设计、开发及实施新的情报服务,进而创造性解决各种问题。面向情报决策云平台需求系统的建设要求,按照情报决策工程流程,使工程化应急决策思维模式建设融入"数据资源"+"方法工具"+"专家智慧"3 个要素,构成应急决策情报工程基本范式,进而更好地建设应急决策情报工程架构,见图 3。

3.1 数据资源

大数据是提升智慧应急的重要前提和保障,突发事件的发生面临的是很多未知因素,因此应急情报面对的往往就是严峻的决策环境。面对海量数据,传统的收集分析手段捉襟见肘,需要高效精准应对需求处理大数据、整合异构多样数据、建立数据关联和价值聚合等。应急情报需要收集获取高度相关的数据资源、衍生的数据源信息(网络舆情、人际交流等),一般分为两大类:其一是静态数据资源,包括地理位置信息、突发事件应急档案资料、应急数据知识库等;其二是动态数据资源,包括损失评估报告、应急物资数据、救灾队伍、网络舆情等。应急数据资源分布多样且复杂,基

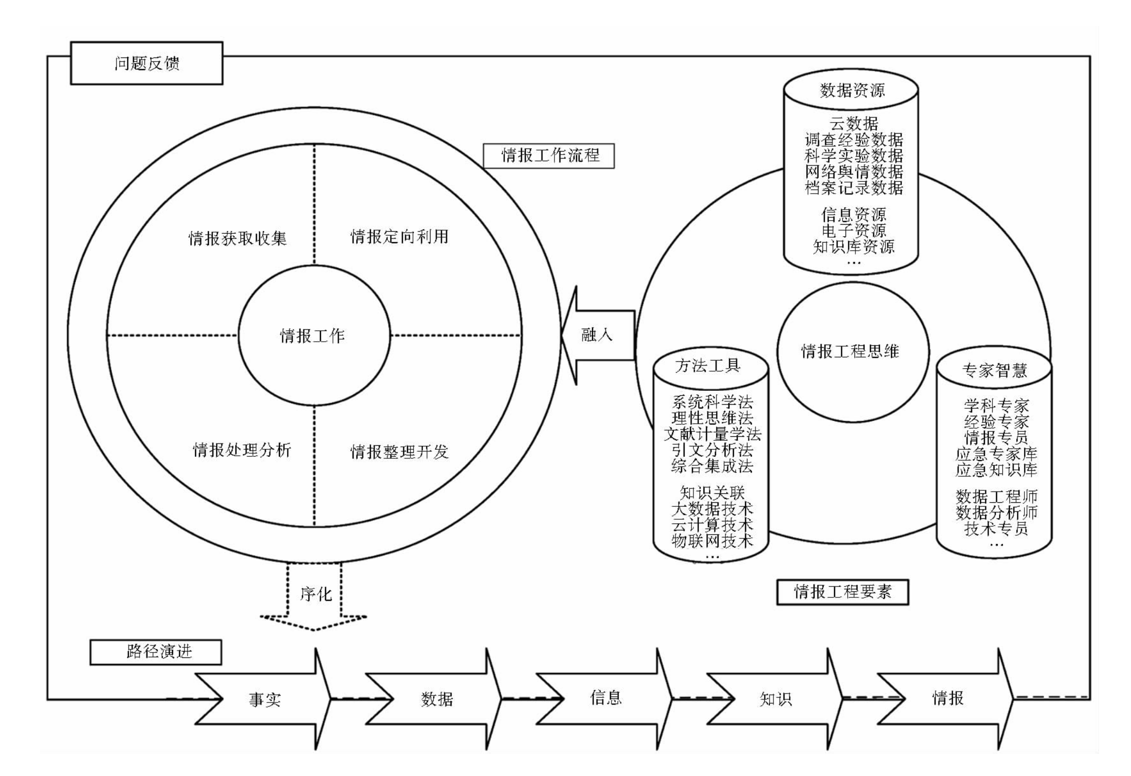


图 3　情报工程思维建设流程

于情报工程学视角，应急数据需依赖于经验总结和调研积累，各数据类型、价值、资源组织以及开发程度均按照应急情报体系要求进行深度融合后再进行应用。

3.2　方法工具

信息技术与分析算法是情报领域一直关注的重点内容，但也是情报领域发展的软肋。信息技术时代，人们关注的焦点逐渐从“T”（技术）转向“I”（信息），信息内容的处理愈发关键。在应急决策情报工程体系建设中，对应急情报收集的数据进行内容处理、碎片化关联、知识抽取以及内容形式化操作成为主线。利用网络爬虫、传感器、Agent 采集数据，REST、NoSQL 数据库存储集成数据，Spark 离线分析、Storm 实时分析数据，利用数据对应的实现手段是云服务、移动应用和 Web 理论等。情报领域更加重视数据技术的研发投入，跨学科吸引人才进入该领域，按照工程化的思维研发适合云端运行的工具。情报分析方法工具就如螺丝帽和螺丝钉标准件般可组合配置，以完成更加复杂的情报分析工作。

3.3　专家智慧

应急决策情报基于一定的事实数据和方法工具，但仅凭这些条件显然不够，还需要高水平领域专家智慧保障。专家在应急决策过程中凭借扎实的理论基础和实践知识，对突发事件的处置和应对拥有敏锐的洞察力、专业的判断力和精准的决策力。应急领域专家是应急决策产生的关键节点，是应急知识库的知识来源，负责提供应急决策相关知识、提炼关键情报、评定情报需求的优先级等[13]。在应急情报需求中，需要集成应急领域专家智慧、数据科学家智慧、信息管理专家智慧、情报专家智慧及技术专家智慧，形成网络协同开放式体系。在此基础上，可形成一个高级应急情报群，在移动端可随时接收相关信息，进而在突发事件发生时快速作出有效决策。应急情报决策中遴选信息、获取专家知识、协同专家智慧是一项浩大的工程，情报工程思维下，应急专家的群体智慧参与协作更为重要，遴选有效专家意见，最大程度地发挥其在应急决策体系中的作用。

综上所述，应急决策情报体系工程化的实现，对数据资源、方法工具以及专家智慧都提出了更高的要求，协同组织在一起，应急决策才能如履薄冰。在应急决策云平台需求的背景下，构建应急决策情报工程实施架构是大势所趋。

4　云平台驱动的应急决策情报工程实施架构

应急决策的快速响应实施架构需要有扎实的数据基础、成熟的数据处理技术、科学的情报分析方法支撑。应急函数面向应急决策云平台驱动的情报工程应在需求层、工作层、运行层以及服务层 4 个层面构建情

报价值链，使其应急情报工程经历凤凰涅槃式洗礼后呈现特色精细专业化态势，表现在：①聚合需求，甄选信息；②挖掘情报，提升价值；③整合知识，集成智慧；④快速响应，精准服务。情报工程在 4 个架构联动下，从情报需求系统驱动，根据情报工作流程，融入工程思维，进而形成全生命周期的应急情报工程架构，体现了应急管理的专业化和大众化相结合的内在要求。应急情报工程思想为核心、机制架构为联动、情报技术为外圈支撑以及云资源不断丰富，使云平台驱动的应急决策情报工程建设更具可能性，如图 4 所示：

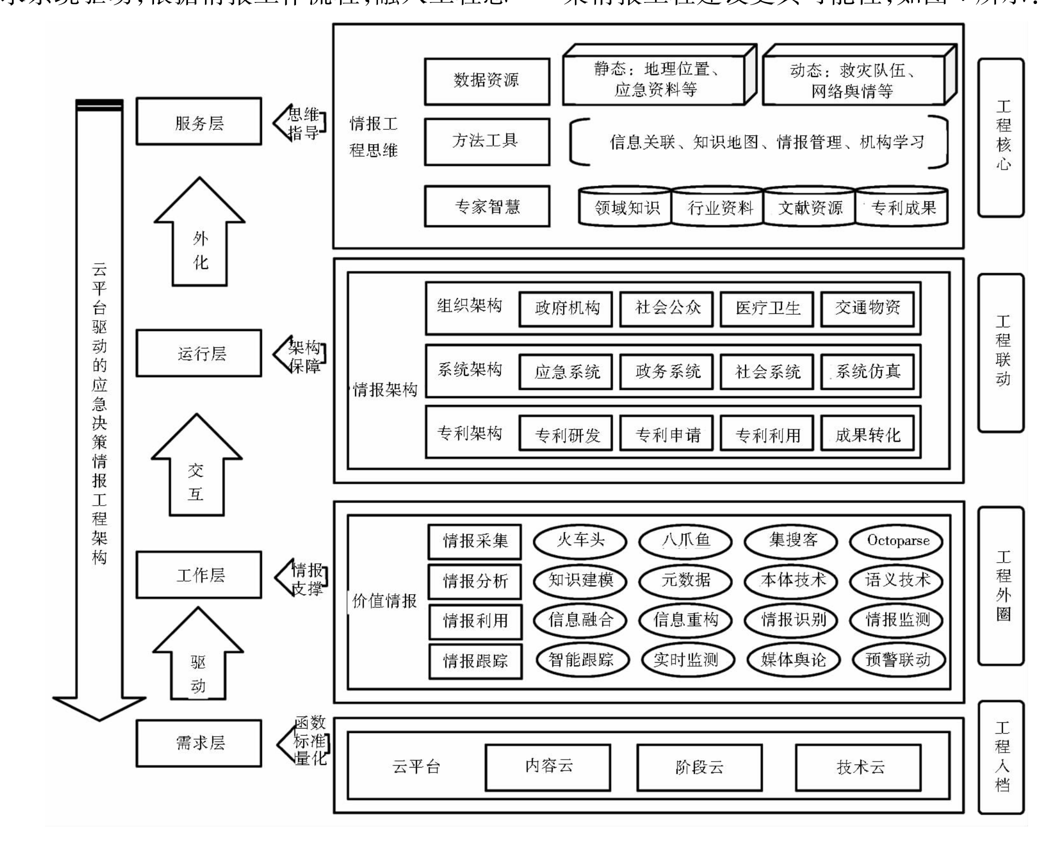


图 4 应急情报工程实施架构

4.1 需求层架构：聚合需求，甄选信息

美国中央情报局曾指出：用户需求是主要驱动力，情报活动应围绕用户达成和决策部门的互动[27]。情报的产生是一系列需求所驱动，云平台数据通过标准量化成函数自变量值，形成情报需求作用于应急决策。在内容云、阶段云以及技术云三云交互体系中，可随时调取用户需求所用的数据资源，利用函数计算最优路径，减少应急决策的数据抓取过程。相关案例、经验、资料以及隐形知识可转化成云平台中的显性知识，不断扩充云中资源支撑应急决策情报形成，并在海量需求中甄选出有价值的信息量，过滤无效需求，优选真实需求，对真实需求按照轻重缓急排序。需求架构是情报工程架构中最基本的架构，在需求产生之后即是情报形成的工作过程。

4.2 工作层架构：挖掘情报，提升价值

价值情报是由一系列情报工作作用而产生，主要分为情报采集、情报分析、情报利用以及情报跟踪 4 个过程。情报的价值性在于作用之后产生的效用性，因此，工作架构支撑应急决策全过程，促使情报价值最大化。云平台是基础，工作层每一层级都借助云平台开展工作，情报的采集、分析、利用和跟踪都在云中追根溯源，且有新方案也第一时间上传到云，实现知识共享以及得到同行专家认可。工作层是在需求层基础上开展相关工作，针对应急决策需求获取价值情报。

4.2.1 情报采集 情报采集是应急决策情报工程体系的基础环节。在情报采集工程中，需收集突发事件产生的实时数据、网络数据、智库数据等，数据的收集需要大数据技术的支撑，利用软件火车头、八爪鱼、集搜客、Octoparse 等数据采集工具全面采集数据信息，并且借助云平台和价值函数模型，使情报采集更有针对性，在短时间内效率明显提升。突发事件发生后，根据收集的数据，在云系统的支撑下采集相关信息发送给情报分析部，采集信息应利用智能化的采集方法对海量、异构、碎片化的数据资源进行自动归纳识别，减少

储节旺，汪敏，郭春侠. 云平台驱动的应急决策情报工程架构研究[J]. 图书情报工作,2019,63(16):5－13.

操作时间成本。信息采集是根据突发事件发生后的不同需求自动采集精准的数据信息内容,需求驱动下利用云信息,使情报采集更有针对性。

4.2.2 情报分析 情报分析是应急决策情报工程的中间环节。分析部根据收集的数据信息,进行初步整合,再利用相关分析软件(SPSS、JMP 等)对信息进行分析整合。突发事件的情报分析需敏感快速,应急情报部门应成立专门情报分析技术部,在传统的情报分析基础上,采用智慧分析方法,也就是利用智能化的分析技术对信息进行更深层次的转换和整理。智能化分析和组织实现更高层次的标引、分类、转换、剔除,且就网络化和数字化的信息资源利用本体、元数据技术及语义网技术来组织和描述,更加清晰透彻。情报分析是根据需求来设定有价值的信息内容,在碎片化信息基础上,分析突发事件所对应的需求信息内容,形成需求分析的逻辑架构,可更好地为应急决策提供符合要求的情报。

4.2.3 情报利用 情报采集和分析都是为了更好的利用,情报决策机制中,情报利用是应急决策的重要环节。情报利用就是根据情报采集和分析后的情报,在决策需求驱动下获得有效情报信息进而做出相关决策。情报利用在应急决策机制中,也需要专门人员对情报进行精准管理,情报链的高效精细串接才能保障情报决策的正确。情报利用为应急情报决策提供依据,首先可以根据情报采集和分析实现全源信息的识别和监测,根据优先级形成预警报告;其次通过抓取最新突发事件概况,根据实时情报来调配物资、装备以及人员,实现灾情的全权联动,进而提高情报利用率。

4.2.4 情报跟踪 情报跟踪是表示情报在应急决策过程中全程参与,保证突发事件发生前高能预警,突发事件发生时高效应急,突发事件发生后高速整理。应急过程具有实时动态性,其决策应精准快速,因此在各项工作的开展中应保持信息畅通,尽量减少因决策导致的损失。相关决策即使已经发布,但一旦发生突发情况,则需要重新修改内容调整方案以规避风险。这些都需要情报实时跟踪,且利用云计算处理技术,保证应急决策全程精准对接。整个应急过程最后需进行总结和评价,根据应急的整个过程对体系做出重构和更新,优化应急决策知识库,提高情报工作流程效能,更好地给予今后相关事件一定启发和借鉴。

4.3 运行层架构:整合知识,集成智慧

运行层架构是在组织、系统及专利三维环境下作用的,组织是核心,系统是保障,专利是扩充。运行层架构离不开云平台的支撑,应急决策情报工程的运行应紧密结合云平台需求。工程组织、工程系统以及工程专利根据云需求保证运行效率,组织、系统和专利均在云平台上提取或上传信息,以保证突发事件发生时运行机构能够第一时间得到第一手资料进行后续工作。运行层架构是在需求层和工作层架构基础上运行,根据应急情报需求和工作层获取的价值情报,运行层的工作才能向下开展。

4.3.1 工程组织 应急决策情报必不可少的就是主体,政府机关、企业单位、社会公众等一起组成了云平台情报工程架构的组织体系。当然,未来应急管理的主体组织也将包括智能机器人和智能系统。突发事件处理过程中,应急决策是核心,而决策的核心就是主体本身。主体在一定程度上还可从主体类型、专业领域以及管理层级等方面进行细分。应急决策情报主体类型可细分为政府、情报单位、市场企业、社会组织;专业领域可分为环境保护、医疗卫生、交通安全、物资分管等领域;管理层级可划分为国家级、省、市、县级市、县(区)等。情报组织工程架构应紧密结合云平台需求,根据需求来制定相关的组织主体制度,培训相对应的情报工作人员,使其在动态变化的结构中维持有效的关系。

4.3.2 工程系统 系统架构是在一系列现实系统和虚拟系统中结合而成,应急决策情报工程需协同政务系统、应急系统、社会系统以及仿真系统,实现云平台情报工程的全权联动。应急决策发挥情报机构参谋作用,整合多方资源,构建政府、企业、社会等创新服务平台,在限定的法律框架内各司其职,保障情报决策的专业性。系统架构联动实现了各部门的交流与沟通,打破体制分割,保证应急决策的快速响应,也实现了信息相对公开。

4.3.3 工程专利 专利情报对情报工程在技术和方法上的应用有着重要的指导意义,且能够更好地保障和促进应急情报工程整体的鲁棒性和创新性。情报工程专利可以有效节约费用材料,减少应急决策的反应时间[28],精确追踪,满足情报需求的“专”[29]。应急决策情报工程在工程专利架构方面需要立足自身发展方向,研发自身产品。根据现有的技术和方法,在应急决策过程中发挥专利情报灵敏度,丰富云系统。专利工程架构会建立专利专题数据库,基本流程为专利的研发、申请和利用 3 个阶段,可为应急决策工程提供更好的库容以提高开放式创新能力。专利情报面向应急决策的创新发展,即在跟踪研发、专利分析、项目设计、成

果转化等方面成立情报工程专利计划以满足应急决策情报专利需求。

4.4 服务层架构:快速响应,精准服务

通过"数据资源" + "方法工具" + "专家智慧"的情报工程基本范式指导应急决策,保障情报基本问题系统化,使云平台驱动下的情报工程更好地服务于应急决策。在需求层架构、工作层架构、运行层架构基础上,整合情报资源,融合工程思维,构建服务层架构,使服务层基本满足应急决策的需求,构成最优决策链。云本身就是服务,服务层依赖云开展业务延伸,需求层、工作层以及运行层都是为服务层服务,为应急制定最优决策。创新发展时代,知识挖掘、人工智能、深度学习、语义推理等智能化新技术的发展对应急决策情报工程提出了更高的要求,情报资源建设需融入语义网和知识挖掘等新的方案,进而提升情报整体工程架构的智能性,这些在云平台基础上可以快速实现。情报工程架构面向情报需求云的发展,功能要求、技术运用不断发展创新,架构整体性、系统性、功能性更强。

应急决策情报工程架构整条链高效、精准对接,需求层在云平台根据需求提取相对应的数据资源,工作层快速从云平台抓取有价值的情报信息,运行层根据云平台知识的可行性判断决策,服务层以云为集散中心开展服务,4 个架构之间既有交叉又分工明确,逐层对接,更好地为突发事件制定应急方案,使云平台驱动的应急决策情报工程架构系统完整高效。

5 结语

我国突发事件发生频率较高,对社会发展和公众价值导向等构成了一定程度的危害,进而影响到社会经济与人文价值的发展。为丰富应急决策情报理论,本文从情报需求视角分析情报决策云平台,以"事实数据" + "方法工具" + "专家智慧"的范式推进应急决策情报工程架构的建设。然而需要特别指出的是,应急决策情报工程是一项复杂的工程,其中会涉及不同的环境背景、主体、文化以及运行机制等,面对多变难掌握的情景,相关研究还需要进一步验证与完善,理论与实践并重,人文与技术相融。当然,安全情报、国防情报等也是情报工程建设立足的重点,在应急决策情报工程中需考虑相关因素,建设并完善情报工程"大厦"。

参考文献:

[1] 郭路生,刘春年,闫喜凤. 领域分析驱动的应急情报需求工程研究[J]. 情报杂志,2017,36(11):72 – 77.

[2] 宋丹,高峰. 美国自然灾害应急管理情报服务案例分析及其启示[J]. 图书情报工作,2012,56(20):79 – 84.

[3] Advancing the homeland security information sharing environment: a review of the national network of fusion centers [EB/OL]. [2018 – 11 – 13]. https://homeland. House. gov/wp-conent/uploads/2018/11/Committee-on-Homeland-Security-Fusion-Center-Report. pdf.

[4] National criminal intelligence sharing plan version 1. 0[EB/OL]. [2018 – 11 – 13]. http://it. ojp. gov/documents/ national criminal intelligence sharing plan. pdf.

[5] National criminal intelligence service UK. The national intelligence mode[R]. London: England,2000.

[6] Knowledge strategy: harnessing the power of information to improve the public's health[EB/OL]. [2018 – 11 – 17]. http://www. gov. uk/government/uploads/system/uplands/attachment _ data/file/320506/PHE_Knowledge_Strategy. pdf.

[7] Information and communications in Japan 2017[EB/OL]. [2018 – 11 – 13]. http://www. soumu. go. jp/johotsusintokei/shitepaper/eng/WP2017/chapter-5. pdf.

[8] 国务院关于全面加强应急管理工作的意见[EB/OL]. [2018 – 11 – 15]. http://www. gov. cn/gongbao/content/2006/content_352222. htm.

[9] 国家突发事件预警信息发布系统介绍[EB/OL]. [2018 – 11 – 15]. http://www. weather. com. cn/zt/qxfwzt/2518418. shtml.

[10] 李纲,李阳. 智慧城市应急决策情报体系构建研究[J]. 中国图书馆学报,2016,42(3):39 – 54.

[11] 李阳,李纲. 应急决策情报体系:历史演进、内涵定位与发展思考[J]. 情报理论与实践,2016,39(4):8 – 13.

[12] 李阳,李纲. 面向应急决策的智慧城市情报工程实践与应用[J]. 图书情报工作,2016,60(11):81 – 85.

[13] 郭路生,刘春年,李颖. 大数据环境下应急情报需求开发工程化范式构建研究[J]. 情报杂志,2017,36(8):52 – 57.

[14] 郭骅,苏新宁. 面向风险社会的应急管理决策支持体系研究[J]. 南京社会科学,2017(7):79 – 89.

[15] 郭骅,苏新宁,邓三鸿. "智慧城市"背景下的城市应急管理情报体系研究[J]. 图书情报工作,2016,60(15):28 – 36,52.

[16] 储节旺,郭春侠. 突发事件应急决策的情报支持作用研究[J]. 情报理论与实践,2015,38(11):6 – 10,5.

[17] 唐晓波,魏巍. 工程化视角下的情报工作方法论研究:理论模型的构建[J]. 图书情报工作,2016,60(7):5 – 10.

[18] 张家年,王文韬. 融入工程化思维:大数据环境下情报分析机制的构建[J]. 情报理论与实践,2016,39(6):1 – 6.

[19] 王茜,张黎. 基于云平台的智慧图书馆系统的设计与实现[J]. 图书馆, 2019, 47(2):46 – 50.

[20] 黄宇. 图书馆云平台主动防御系统研究构建[J]. 图书馆学研究, 2019, 41(1):22 – 27.

[21] 黄卫东,杨继东. 云计算环境下应急知识共享机制研究[J]. 情报理论与实践,2011,34(12):78 – 81.

[22] 包昌火. 竞争情报导论[M]. 北京:清华大学出版社, 2011.

[23] 贺德方. 工程化思维下的科技情报研究范式——情报工程学探析[J]. 情报学报, 2014, 33 (12):1236－1241.

[24] 徐绪堪,蒋勋,苏新宁. 突发事件驱动的应急情报分析框架构建[J]. 情报学报,2017,36(10):981－988.

[25] 郑湛,徐绪松,赵伟,等. 面向互联网时代的组织架构、运行机制、运作模式研究[J]. 管理学报,2019,16(1):45－52.

[26] HERRING J P. Building a business intelligence system[J]. Journal of business strategy,1998,9(3):4－9.

[27] 张晓军. 美国军事情报理论研究[M]. 北京:军事科学出版社,2007.

[28] 阮梅花,孙继林. 专利情报在企业集成创新中的应用[J]. 现代情报,2010,30(10):52－57,60.

[29] 储节旺,曹振祥. 创新驱动发展的企业专利情报战略研究[J]. 情报理论与实践,2018,41(4):1－6.

作者贡献说明:

储节旺:研究框架设计与研究思路指导;

汪敏:资料收集,论文撰写及修改;

郭春侠:确定选题及后期论文修改指导。

Research on the Architecture of Emergency Decision Intelligence Engineering Driven by Cloud Platform

Chu Jiewang Wang Min Guo Chunxia

School of Management, Anhui University, Hefei 230601

Abstract: [**Purpose/significance**] The use of intelligence engineering thinking into the cloud platform driven emergency decision-making, aims to make emergency decision-making more efficient and scientific. [**Method/process**] The paper analyzes the characteristics of emergency decision-making requirements, introduces intelligence engineering thinking on the basis of engineering value model and intelligence system, that is "fact data" + "method Tool" + "expert wisdom" three elements, and then builds a cloud platform driven emergency decision intelligence engineering architecture. [**Result/conclusion**] According to the function effect, cloud platform driven emergency decision intelligence engineering architecture is constructed from the requirements layer (aggregating requirements, selecying information), work layer (mining intelligence, enhancing value), operation layer (integrating knowledge, integrating wisdom) and service layer (rapid response, precision service) four aspects, so that emergency decision intelligence can be engineered and paralleling, providing some ideas for emergency decision-making in practical application.

Keywords: cloud platform intelligence needs emergency emergency decisions intelligence engineering